

# POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2021/2022

Wydział Inżynierii Środowiska i Energetyki

Kierunek studiów: Energetyka

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: 11

Stopień studiów: II

Specjalności: Energy systems and machinery

### 1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

|                                         |                                                 |
|-----------------------------------------|-------------------------------------------------|
| NAZWA PRZEDMIOTU                        | Heating Ventilating and Air Conditioning (HVAC) |
| NAZWA PRZEDMIOTU<br>W JĘZYKU ANGIELSKIM | Heating, Ventilating and Air Conditioning       |
| KOD PRZEDMIOTU                          | WIŚIE EN oIIS C5 21/22                          |
| KATEGORIA PRZEDMIOTU                    | Przedmioty kierunkowe                           |
| LICZBA PUNKTÓW ECTS                     | 2.00                                            |
| SEMESTRY                                | 1                                               |

### 2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

| SEMESTR | WYKŁAD | CWICZENIA | LABORATORIA | LABORATORIA<br>KOMPUTERO-<br>WE | PROJEKT | SEMINARIUM |
|---------|--------|-----------|-------------|---------------------------------|---------|------------|
| 1       | 15     | 0         | 0           | 0                               | 15      | 0          |

### 3 CELE PRZEDMIOTU

**Cel 1** Getting familiar with basic heating, ventilation and air-conditioning systems

**Cel 2** Knowledge of calculation methods for basic heating, ventilation and air-conditioning systems.

**Cel 3** Gaining skills of designing heating installations with the use of dedicated computer packages.

## 4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1 Heat transfer.

## 5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

**EK1 Wiedza** The student has knowledge about heating, ventilation and air-conditioning systems used in single-family houses.

**EK2 Wiedza** The student has knowledge about the regulation and rules of connecting convection heating systems with surface heating systems.

**EK3 Umiejętności** The student is able to calculate operating parameters and economic effects related to the use of ground air heat exchanger.

**EK4 Umiejętności** The student is able to design a heating system consisting of convection heaters and surface heaters.

## 6 TREŚCI PROGRAMOWE

| PROJEKT |                                                                                                         |                  |
|---------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| LP      | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH                                                  | LICZBA<br>GODZIN |
| P1      | Introduction to the project of underfloor heating system supported by convectional radiator heating.    | 3                |
| P2      | Description of computer calculation packages supporting the process of designing heating systems.       | 5                |
| P3      | Performing by students projects of heating installations with the use of computer calculation packages. | 7                |

| WYKŁAD |                                                                                                              |                  |
|--------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| LP     | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH                                                       | LICZBA<br>GODZIN |
| W1     | Characteristics of surface heating. Thermal and hydraulic calculations of underfloor heating systems.        | 2                |
| W2     | Regulation of underfloor heating installation. The rules of combining radiator heating with surface heating. | 2                |
| W3     | Air heating. Dimensioning of air pipes. Optimization of air distribution systems. Air distribution in rooms. | 3                |
| W4     | A ground heat exchanger. Thermal and hydraulic calculations and estimation of economic effects.              | 2                |

| WYKŁAD    |                                                                                                                                                                                      |                  |
|-----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| LP        | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH                                                                                                                               | LICZBA<br>GODZIN |
| <b>W5</b> | Basic parameters of humid air. Characteristic changes in the condition of humid air presented in the Mollier's chart. Air conditioning cycles of humid air in the Mollier's diagram. | 4                |
| <b>W6</b> | Principles of selection and calculation of safety valves for heat exchangers used in district heating substations.                                                                   | 2                |

## 7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

**N1** Wykłady

**N2** Prezentacje multimedialne

**N3** Konsultacje

**N4** Ćwiczenia projektowe

## 8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

| FORMA AKTYWNOŚCI                                                                                 | ŚREDNIA LICZBA GODZIN<br>NA ZREALIZOWANIE<br>AKTYWNOŚCI |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|
| <b>Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:</b>                                     |                                                         |
| Godziny wynikające z planu studiów                                                               | 30                                                      |
| Konsultacje przedmiotowe                                                                         | 2                                                       |
| Egzaminy i zaliczenia w sesji                                                                    | 2                                                       |
| <b>Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:</b> |                                                         |
| Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury                               | 8                                                       |
| Opracowanie wyników                                                                              | 0                                                       |
| Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji                                           | 12                                                      |
| <b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z<br/>CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>    | <b>54</b>                                               |
| SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU                                                    | 2.00                                                    |

## 9 SPOSOBY OCENY

**OCENA FORMUJĄCA**

**F2** Projekt indywidualny

**F3** Zaliczenie pisemne wykładów

### **OCENA PODSUMOWUJĄCA**

**P1** Ocena podsumowująca ustalana na podstawie średniej ważonej pozytywnych ocen z projektu (z wagą 0,4) oraz zaliczenia pisemnego (z wagą 0,6).

### **WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU**

**W1** Uzyskanie oceny pozytywnej z każdego efektu kształcenia

**W2** Obecność na 90% zajęć projektowych.

**W3** Uzyskanie pozytywnych ocen formujących.

### **KRYTERIA OCENY**

| EFEKT KSZTAŁCENIA 1 |                                                                                                                                                                                    |
|---------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| NA OCENĘ 2.0        | Lack of basic knowledge in terms of learning outcomes.                                                                                                                             |
| NA OCENĘ 3.0        | The student knows the basic heating systems.                                                                                                                                       |
| NA OCENĘ 3.5        | The student knows the basic heating systems used in single-family houses.                                                                                                          |
| NA OCENĘ 4.0        | As for the result of 3.5 plus the characteristics of ventilation or air-conditioning systems.                                                                                      |
| NA OCENĘ 4.5        | The student knows basic heating systems, ventilation and air conditioning systems.                                                                                                 |
| NA OCENĘ 5.0        | The student knows basic heating systems, ventilation and air conditioning systems used in single-family houses.                                                                    |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 2 |                                                                                                                                                                                    |
| NA OCENĘ 2.0        | Lack of basic knowledge in terms of learning outcomes.                                                                                                                             |
| NA OCENĘ 3.0        | The student lists the basic elements of underfloor heating system or convection heating system.                                                                                    |
| NA OCENĘ 3.5        | The student lists the basic elements of underfloor heating system and convection heating system.                                                                                   |
| NA OCENĘ 4.0        | As for the result of 3.5 plus a discussion of thermostatic systems for controlling the temperature of the heating fluid or for controlling the air temperature in the heated room  |
| NA OCENĘ 4.5        | As for the result of 4.0 plus a discussion of thermostatic systems for controlling the temperature of the heating fluid and for controlling the air temperature in the heated room |
| NA OCENĘ 5.0        | As for the result of 4.5 plus knowledge of how to integrate convection heating system with surface heating.                                                                        |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 3 |                                                                                                                                                                                    |

|                     |                                                                                                                             |
|---------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| NA OCENĘ 2.0        | Lack of basic abilities in terms of learning outcomes.                                                                      |
| NA OCENĘ 3.0        | The student is able to describe the work of ground heat exchanger during the summer or winter.                              |
| NA OCENĘ 3.5        | The student is able to describe the work of ground heat exchanger during the summer and winter.                             |
| NA OCENĘ 4.0        | As for the result of 3.5 plus the ability to perform thermal or hydraulic calculations of the analysed exchanger.           |
| NA OCENĘ 4.5        | As for the result of 4.0 plus the ability to perform thermal and hydraulic calculations of the analysed exchanger.          |
| NA OCENĘ 5.0        | As for the result of 4.5, plus the ability to estimate the expected economic impact of using the ground heat exchanger.     |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 4 |                                                                                                                             |
| NA OCENĘ 2.0        | Lack of basic abilities in terms of learning outcomes.                                                                      |
| NA OCENĘ 3.0        | The student knows the basic principles of designing heating installations.                                                  |
| NA OCENĘ 3.5        | The student knows the basic principles of designing heating installations using computer calculation packages.              |
| NA OCENĘ 4.0        | The student is able to design a heating system consisting of convection heaters or surface heaters.                         |
| NA OCENĘ 4.5        | The student is able to design any heating installation using computer calculation packages with the use of the one method.  |
| NA OCENĘ 5.0        | The student is able to design any heating installation using computer calculation packages with the use of the two methods. |

## 10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

| EFEKT KSZTAŁCENIA | ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU | CELE PRZEDMIOTU | TREŚCI PROGRAMOWE | NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE | SPOSOBY OCENY |
|-------------------|--------------------------------------------------------------------------------|-----------------|-------------------|-----------------------|---------------|
| EK1               |                                                                                | Cel 1           | W1 W3             | N1 N3 N4              | F3 P1         |
| EK2               |                                                                                | Cel 1           | W1 W2             | N1 N3 N4              | F3 P1         |
| EK3               |                                                                                | Cel 2           | W4 W5             | N1 N3 N4              | F3 P1         |

| EFEKT KSZTAŁCENIA | ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU | CELE PRZEDMIOTU | TREŚCI PROGRAMOWE | NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE | SPOSOBY OCENY |
|-------------------|--------------------------------------------------------------------------------|-----------------|-------------------|-----------------------|---------------|
| EK4               |                                                                                | Cel 3           | P1 P2 P3 W2 W6    | N1 N2 N3 N4           | F2 P1         |

## 11 WYKAZ LITERATURY

### LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] | **Zima W. i inni** — *Zagadnienia cieplne, hydrauliczne oraz jakości wody w instalacjach grzewczych*, Kraków, 2015, Wydawnictwo Politechniki Krakowskiej
- [2] | **Gutkowski K.M.** — *Chłodnictwo i klimatyzacja*, Warszawa, 2003, WNT
- [3] | **ALI VEDAVARZ et al.** — *HVAC: Handbook of Heating, Ventilation and Air Conditioning for Design and Implementation*, NEW YORK, 2007, INDUSTRIAL PRESS INC.
- [4] | **Zima W, Ojczyk G.** — *Heat Transfer Problems in Heating Systems*, Kraków, 2020, Wydawnictwo PK

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] | **Nantka M.B.** — *Wentylacja z elementami klimatyzacji*, Gliwice, 2011, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej

### LITERATURA DODATKOWA

- [1] | **Mroczek W. i inni** — *Ogrzewanie podłogowe i ściennie z rur wielowarstwowych (PE-AL-PE) systemu Kisan*, Warszawa, 2008, Przedsiębiorstwo Techniczno-Handlowe KISAN

## 12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

### OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr inż. Damian Muniak (kontakt: dmuniak@mech.pk.edu.pl)

### OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

1 dr hab. inż. Damian Muniak (kontakt: damian.muniak@pk.edu.pl)

## 13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....